

**P.N. Geletin, N.V. Ginali, D.V. Rogatskin, I.V. Andreenkova**  
**Comparative Anatomy of the Cranio-Mandibular System of Mammals**

Key words: *temporomandibular joint; Cranio-mandibular system; mammals; computed tomography.*

*In the process of evolutionary development of mammals masticatory apparatus was formed functionally and morphologically, different in representatives of different species. Of these groups, only the human masticatory apparatus is a complex and multi-function system with characteristic morphology. Consideration of the temporomandibular joint, shows obvious influence of the nature of food intake and brain development on the bone elements relative positions both in reference to each other and to the base of the skull.*

**А.А. Саварин**

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины  
(Республика Беларусь)*

УДК 591.471.4:599.365(476)

**О морфологии внутренней поверхности свода черепа северного белогрудого ежа (*Erinaceus Concolor Roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) с территории Беларуси**

Ключевые слова: *Erinaceus concolor roumanicus; череп; патология; аномалии; добавочные кости; сосудистый рисунок; гипертензия.*

*Проанализированы возрастные изменения внутренней стороны свода черепа ежей по следующим характеристикам: наличие островковых костей, удлиненных зубцов венечного шва, аномалий сосудистого рисунка и расхождения костной ткани в нижней части затылочного края (*margo occipitalis*). По мере взросления особей формируется новый путь сосудистой системы, увеличивается частота патологического расхождения костной ткани.*

В настоящее время доказано обитание на территории Беларуси одного представителя семейства Erinaceidae – северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900). Именно к этому подвиду следует отнести все ранее опубликованные нами сведения по ежам региона. Следует заметить, что в последнее десятилетие активно обсуждается вопрос о внутривидовой структуре и полиморфизме *E. concolor* s. lato., прежде всего, таксономическом статусе *E. concolor concolor* и *E. concolor roumanicus*. Высказана точка зрения о видовой самостоятельности *E. roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 [6; 13 и др.]. Однако многие спе-

циалисты придерживаются мнения о подвидовом статусе группы «*roumanicus*» [5; 14; 19 и др.]. Кроме того, полученные нами результаты по изменчивости назо-максиллярного шва [10] доказывают значительную фенетическую и предполагают генетическую индивидуальность ежей Беларуси, а также не согласуются с предположением [18] о частоте встречаемости морфотипов «*roumanicus*» и «*concolor*» в Европе. Очевидно, что сторонники двух точек зрения продолжают полемику по данной проблеме.

В результате многолетних комплексных исследований территориальных группировок северного белогрудого ежа, обитающего в Беларуси, выявлены многочисленные патологии и аномалии черепа: участки без костной ткани в своде; расхождение швов; деструкция верхней и нижней челюстей с обнажением корней зубов; вздутие лобных костей с истончением костной ткани; отложения солей кальция; высокая частота встречаемости множественной формы брегматической кости и др. [8; 9; 11; 12]. Получены факты, которые свидетельствуют о патологическом формировании брегматической кости в черепе ежей региона в постнатальный период. Многие зарегистрированные морфологические изменения свода черепа являются достоверными признаками патофизиологических процессов, которые вызывают внутричерепную гипертензию [8; 9]. Частота встречаемости некоторых патологий мозгового отдела черепа достаточно высока. Например, вздутие лобных костей с истончением прилегающих участков регистрируется у более 50% зимовавших ежей. Патологии мозгового отдела выявляются у ежей даже в возрасте несколько месяцев, причем расхождение швов наблюдается на различных участках, в том числе в области брегмы (рис. 1).



Рис. 1. Патологии мозгового отдела в черепе молодых ежей:

1 – вмятина в левой лобной кости, 2 – расхождение швов

Степень выраженности многих патоморфологических изменений усиливается с возрастом, что приводит к высокой смертности. Так, полученные результаты свидетельствуют о короткой продолжительности жизни особей вида в условиях региона, как правило, до трёх полных лет [7].

Представляет огромную теоретическую и практическую ценность выявление патогенных факторов, вызывающих подобные патоморфологи-

ческие изменения. По нашему мнению, на течение патофизиологических процессов воздействует целый комплекс факторов, основными из которых являются инфицирование патогенными микроорганизмами (и вирусами), а также неблагоприятные климатические условия для зимовки ежей (2–3-месячный период при отсутствии снега, незначительность снежного покрова и частые оттепели).

Важная роль ежей в сохранении природных очагов целого ряда заболеваний (сальмонеллез, листериоз, токсоплазмоз, лептоспироз, болезнь Лайма, клещевой энцефалит и др.) хорошо известна [16; 17]. Многие из этих инфекций способны поражать ЦНС, вызывая менингит, менингоэнцефалит или энцефаломиелит. Наличие воспалительных или дегенеративных изменений ЦНС у ежей доказано [15].

Следует заметить, что в Беларуси увеличивается число больных людей с нейроинфекциями [1]. Особую опасность в настоящее время представляет лайм-боррелиоз, что обусловлено не только полиморфизмом клинических проявлений, но и вероятностью развития микст-инфекций [2]. На территории Беларуси из клещей выделено 5 видов *Borrelia*. Зараженность клещей в последние годы была достаточно стабильной и высокой, колебалась от 17 до 23% [3]. Однако микробиологические исследования ежей Беларуси никогда не проводились. Поэтому основным резервуаром возбудителя по-прежнему считают мелких грызунов. Данный факт свидетельствует о недооценке санитарно-эпидемиологическими службами республики роли ежей в циркуляции особо опасных инфекций.

Краниологические исследования ежей, как правило, включают в себя выявление метрических и фенетических особенностей только наружной поверхности черепа. Вместе с тем изменение морфологии (рельефа) внутренней поверхности свода черепа (*facies fornicis interna*) является важным признаком в диагностике заболеваний головного мозга и костей черепа [4, с. 188–200]. При этом высокоинформативной характеристикой является состояние сосудистого рисунка и швов черепа. При оценке морфологии бороздок сосудистой сети анализируют изменения в положении, количестве, форме и ширине сосудов. При анализе состояния швов черепа учитывают их соответствие возрасту особи, ширину просвета, наличие добавочных костей и другие признаки. Известно, что швы черепа являются зонами роста, а шовные кости (*ossa suturalia*) формируются из самостоятельных точек окостенения. При усилении функции швов наблюдается расширение просвета и удлинение зубцов, могут формироваться множественные шовные кости. Указанные морфо-анатомические изменения особенно выражены при внутричерепной гипертензии.

Целью наших исследований было выявление таких изменений внутренней поверхности нейрокраниума, которые подтверждают течение патофизиологических процессов.

В течение 1994–2010 годов собран коллекционный материал черепов ежей ( $n > 400$ ), отловленных на территории всех областей Беларуси. Часть собранного материала передана в Зоологический музей Белорусского государственного университета (БГУ, Минск). С целью анализа морфологических особенностей внутренней стороны свода часть черепов ( $n = 75$ ) полностью разбиралась на отдельные кости или проводился продольный распил черепа. Возраст ежей определялся по комплексу признаков: размерам и массе тела, степени стачивания зубов, промерам черепа, развитию репродуктивной системы. Учитывали возрастные группы: *subadultus* – сеголетки (неполовозрелые особи); *adultus* – половозрелые особи на втором и третьем годах жизни; *senex* – старые особи в размножении участия не принимают.

Внутренняя поверхность свода черепа ежей имеет рельеф, основными элементами которого являются: швы между отдельными костями; добавочные кости (брегматическая, *os bregmaticum* и шовные, *ossa suturalia*) и бороздки сосудистой системы.

Брегматическая кость обнаруживается у особей разного пола и возраста в более чем 90% случаев. Ее размер и форма на внутренней и наружной поверхности свода, как правило, не совпадают.

Теменные и лобные кости соединены чешуйчатый по форме швом. Венечный шов извилистый, промежутки между костями часто расширены. Расширение просвета шва визуально легко диагностируется, так как оно может составлять до 1 мм (рис. 2 А). В отдельных случаях (у взрослых ежей,  $n = 3$ , возрастные группы *adultus* + *senex*) шовная кость приподнимается над остальной частью внутренней поверхности свода (рис. 2 Б). При этом просвета шва не наблюдается.

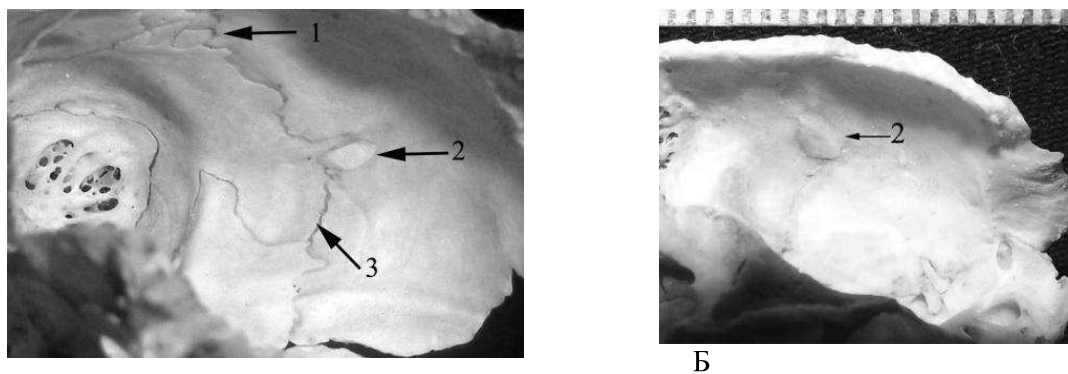


Рис. 2. Добавочные кости (1 – брегматическая, 2 – шовная) и расхождение венечного шва (3)

Венечный шов может образовывать удлиненные зубцы (рис. 3 А), которые в одном случае заходят на лобную кость, а в другом – на теменную. Длина зубцов в отдельных случаях достигает 3 мм, но чаще всего

1,5–2 мм. Как известно, удлиненные зубцы придают дополнительную компенсационную прочность черепу при расширении просвета швов.

Борозды артерий могут проходить в различных направлениях. В одних черепах они берут свое начало (самые широкие) в нижней части теменной кости (рис. 3 Б), а в других аномально – от межтеменной кости (*os interparietale*) и направлены к лобным костям, постепенно сужаясь на периферии (рис. 3 А, борозды артерий *sulci arteriosi* прорисованы). В некоторых черепах борозды артерий полностью выпрямляются (например, рис. 3 Б). Отпечатки сосудистой системы головного мозга могут и вовсе отсутствовать (как минимум, это аномалия), в таком случае рельеф черепных костей сглаживается.

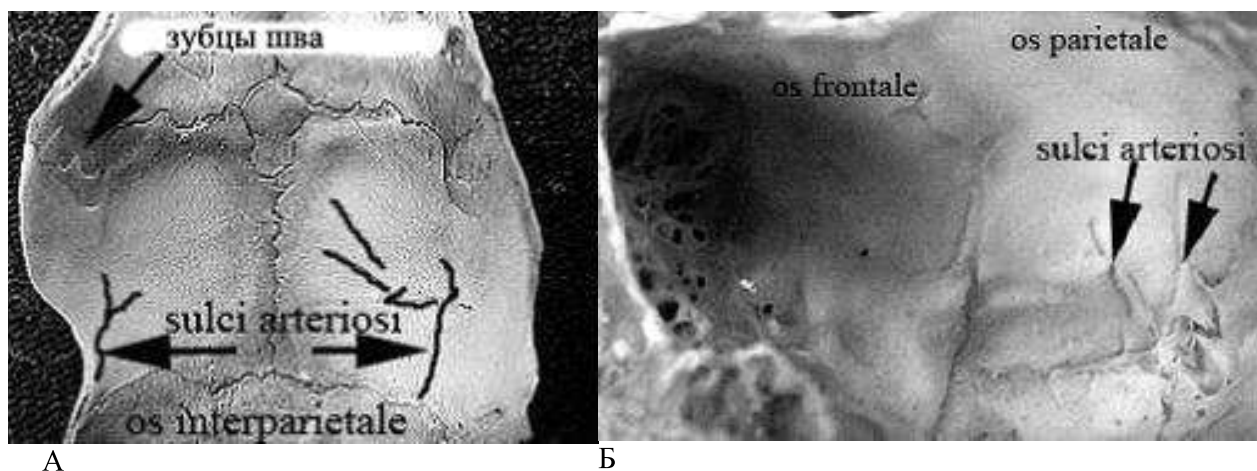


Рис. 3. Бороздки сосудистой системы (*sulci arteriosi*) различного направления:

А – от межтеменной кости, Б – от нижнего края теменной кости

Чрезвычайный интерес для анализа представляет широкий участок расхождения костной ткани (рис. 4), расположенный в нижней части затылочного края (*margo occipitalis*). Форма участка – треугольная. Верхняя точка «треугольника» лежит чуть ниже теменного отверстия (*foramen parietale*). Расстояние между точками расхождения на затылочном крае составляет около 3 мм. Костная ткань свода черепа на этом участке значительно истончена, поэтому анализируемое морфо-анатомическое изменение следует классифицировать как патологию. Можно предположить, что она связана и с системным нарушением у ежей обмена солей кальция [12].

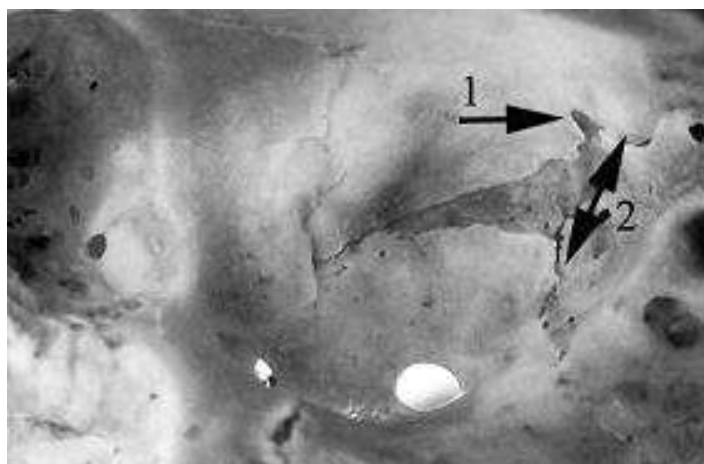


Рис. 4. Особенности морфологии затылочного края:

1 – теменное отверстие, 2 – расхождение костной ткани

Нами проанализированы возрастные изменения внутренней стороны свода черепа ежей по следующим характеристикам: наличие островковых костей, удлинённых зубцов венечного шва, аномалий сосудистого рисунка и расхождения костной ткани (табл. 1).

Таблица 1

**Частота встречаемости (%) некоторых морфо-анатомических изменений внутренней поверхности свода черепа у ежей различных возрастов**

Возрастная группа	n	Вид изменений			
		Наличие шовных добавочных костей	Наличие удлинённых зубцов венечного шва	Отсутствие сосудистых отпечатков или их направление от межтеменной кости	Расхождение костной ткани на затылочном крае
subadultus	30	36,7	80	6,7*	–
adultus	30	46,7	10	16,7	13,3
senex	15	26,7	13,3	40	33,3

Примечание: \* выявлен только один вид изменений – отсутствие отпечатков.

Известно, что морфологические изменения, возникающие в ходе течения хронических заболеваний, являются адаптивно-приспособительными реакциями. Наличие *ossa suturalia* у значительной доли особей всех возрастов свидетельствует о сохранении повышенной функции швов мозгового отдела черепа в течение всей жизни особей. Это обстоятельство вызвано усилением патофизиологических процессов во время зимовки особей. Так, нами ранее доказано, что длинные шиловид-

ные зубцы брегматической кости, а также участки без костной ткани вокруг метопического шва начинают формироваться в зимний период [9].

Резкое уменьшение (с 80 до 10%) частоты встречаемости удлиненных зубцов венечного шва по мере взросления особей объясняется не только завершением в целом формирования черепа как органа, но и включением других адаптационных механизмов, направленных на понижение внутричерепного давления. Как известно, при гипертензии включающиеся компенсаторные механизмы кровотока приводят к изменению сосудистого рисунка черепа, происходит расширение существующих и создание новых путей оттока [4, с. 188–200]. Полученные нами результаты полностью согласуются с медицинскими сведениями: у ежей возраста *subadultus* выявлен только один вариант расположения борозд артерий – в нижней части теменной кости (рис. 3 Б), а у ежей возрастов *adultus* и *senex* – два варианта (рис. 3 А и 3 Б). Кроме того, ранее доказано [9], что у взрослых ежей преобладают такие варианты количества отверстий эмиссарной вены, которые обеспечивают большой поток крови. Этот факт также подтверждает расширение венозной системы головного мозга, происходящее при внутричерепной гипертензии. Об усилении патофизиологических процессов свидетельствует и увеличение частоты встречаемости расхождения костной ткани на затылочном крае по мере взросления особей.

Развитие и трансформация костной структуры мозгового отдела черепа происходит в течение всей жизни. Выявленные адаптивно-приспособительные изменения внутренней поверхности свода черепа: расширение просвета швов; сохранение удлиненных зубцов венечного шва на протяжении всей жизни особей (в 10% случаев взрослых особей); образование новых путей кровотока у взрослых особей, а также увеличение с возрастом частоты встречаемости расхождения костной ткани – являются достоверными признаками внутричерепной гипертензии. Выявленные морфо-анатомические особенности находятся в соответствии с зарегистрированными ранее патологиями наружной стороны поверхности свода, а именно: расхождением швов и истончением лобных костей.

Анализируемые морфологические изменения свода черепа являются достоверными признаками протекающих в центральной нервной системе ежей патофизиологических процессов, что указывает на актуальность и медико-эпидемиологическую целесообразность микробиологических исследований ежей Беларуси, которые до сих пор не проводились.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.В., Васильев В.С., Лиопо Т.В. Варианты поражения нервной системы при инфекционной патологии // Здоровоохранение. 2011. № 3. С. 9–13.
2. Клинические варианты микст-инфекций (клещевой энцефалит и лайм-боррелиоз) / С.О. Вельгин [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2007. № 3. С. 38–41.

3. Князева О.Р., Верещако Н.С., Семенов С.Ф. Зараженность иксодовых клещей возбудителем клещевого боррелиоза в Республике Беларусь за 2005–2009 гг. // *Здравоохранение*. 2010. № 11. С. 22–23.
4. Коваль Г.Ю., Даниленко Г.С., Нестеровская В.И. Рентгенодиагностика заболеваний и повреждений черепа. Киев: Здоровье, 1984. 376 с.
5. Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих. М.: МГУ, 2003. С. 51.
6. Полиморфизм ДНК ежей рода *Erinaceus* и политипичность таксона *E. concolor* (Insectivora, Erinaceidae) / А.А. Банникова [и др.] // *Зоологический журнал*. 2003. Т. 82. Вып. 1. С. 70–80.
7. Саварин А.А. Репродуктивные особенности белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838), обитающего на территории Белорусского Полесья // *Вестн. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. біял. навук*. 2001. № 1. С. 116–120.
8. Саварин А.А. Патологические деформации черепа белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora) из Белорусского Полесья // *Вестник зоологии*. 2006. № 6. С. 549–554.
9. Саварин А.А. К вопросу о патологическом происхождении брегматической кости (*os fonticuli anterioris s. frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Беларуси // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация*. 2007. № 2. С. 127–132.
10. Саварин А.А. К вопросу об изменчивости назо-максиллярного шва у белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora) // *Биологические науки Казахстана*. 2009. № 1. С. 51–56.
11. Саварин А.А. Патоморфологические изменения в верхней челюсти белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) на территории Республики Беларусь // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2010. № 15(86). Вып. 12. С. 103–108.
12. Саварин А.А. Патоморфологические изменения в нижней челюсти белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora) на территории Республики Беларусь // *Наук. вісник Ужгород. ун-ту. Сер. Біол.* 2011. № 30. С. 98–103.
13. Темботова Ф.А. Сверхкомплектность черепа ежей (Erinaceidae, Insectivora) России и прилежащих территорий // *Зоологический журнал*. 1999. Т. 78. Вып. 1. С. 69–77.
14. Berggren Bremdal K. Evolution of MHC genes and MHC gene expression. *Acta Universitatis Upsaliensis. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology* 736. 2010. 69 p.
15. Döpke C. Kasuistische Auswertung der Untersuchungen von Igel (Erinaceus europaeus) im Einsendungsmaterial des Instituts für Pathologie von 1980 bis 2001. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin (Dr. med. vet.) durch die Tierärztliche Hochschule Hannover. 2002. 171 s.
16. Gern L., Rouvinez E., Toutoungi L. N., Goldfroid E. Transmission cycles of *Borrelia burgdorferi* sensu lato involving *Ixodes ricinus* and/or *I. hexagonus* ticks and the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, in suburban and urban areas in Switzerland. *Folia Parasitol. (Praha)*. 1997. Vol. 44, № 4. P. 309–314.
17. Keymer I.F., Gibson E.A., Reynolds D.J. Zoonoses and other findings in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*): a survey of mortality and review of the literature // *Veterinary record*. 1991. Vol. 128. Is. 11. P. 245–249.
18. Kryštufek B. Cranial variability in the eastern hedgehog *Erinaceus concolor* (Mammalia: Insectivora) // *J. Zool*. 2002. Vol. 258. P. 365–373.
19. Murariu D., Atanasova I., Raykov I., Shisamera G. Results on Mammal (Mammalia) survey from Bulgarian and Romanian Dobrogea // *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*. 2009. Vol. LII. P. 371–386.



**A.A. Savarin**

**About the Morphology of the Skull Internal Surface of Northern White-Breasted Hedgehog (*Erinaceus Concolor Roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) from the Territory of Belarus**

Key words: *Erinaceus concolor roumanicus*; skull; pathology; anomalies; additional bones; vascular picture; hypertension.

*Age changes of the inside of the hedgehogs' skull arch under in the following characteristics are analysed: the presence of ossa insularia, extended teeth of the coronal suture, anomalies of vascular picture and divergence of the bone tissue in the occipital edge's (margo occipitalis) lower part. In the process of growing-up of individuals a new way of vascular system is formed, frequency of the bone tissue pathological divergence increases.*

**А.А. Усков**

*Российский университет кооперации*

**М.В. Шипилов**

*Смоленский государственный университет*

**В.В. Иванов**

*Консультативно-диагностическая поликлиника № 1 г. Смоленска*

*УДК 002.5:004*

**Экспертная система «Рекомендации по лечению ОРВИ»  
и перспективы ее использования во врачебной практике**

Ключевые слова: *экспертная система; грипп; острые респираторные вирусные инфекции; цитокины; лечение.*

*В связи с широтой распространения острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) и лечением ОРВИ врачами различных специальностей (инфекционистами, терапевтами, семейными врачами и др.) была разработана экспертная система «Рекомендации по лечению ОРВИ». Одной из её особенностей был учет концентрации цитокинов в сыворотке крови, характеризующих состояние иммунной системы больного. В связи с тем, что экспериментальное исследование экспертной системы показало вероятность правильного лечения более 95%, она может быть рекомендована к использованию.*